



# 中华人民共和国海洋行业标准

HY/T 145—2011

---

## 坐底式声学测波仪

Seabed based acoustic wave gauge

2011-05-09 发布

2011-06-01 实施

---

国家海洋局 发布

目 次

前言 ..... I

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 产品组成和型号 ..... 2

    4.1 产品组成 ..... 2

    4.2 产品型号 ..... 2

5 技术要求 ..... 2

    5.1 工作环境条件 ..... 2

    5.2 计量性能要求 ..... 2

    5.3 功能要求 ..... 3

    5.4 供电要求 ..... 4

    5.5 信号传输电缆要求 ..... 4

    5.6 外观要求 ..... 4

    5.7 安全性要求 ..... 4

    5.8 电磁兼容性要求 ..... 4

6 试验方法 ..... 5

    6.1 主要计量性能和水下装置功能试验、电源适应性试验 ..... 5

    6.2 数据采集、处理、存储试验 ..... 5

    6.3 功能试验 ..... 5

    6.4 安全性试验 ..... 6

    6.5 电磁兼容性检验 ..... 6

    6.6 工作环境试验 ..... 6

    6.7 外观检查 ..... 7

7 检验规则 ..... 7

    7.1 出厂检验 ..... 7

    7.2 型式检验 ..... 8

8 标志、包装、运输和贮存 ..... 9

    8.1 标志 ..... 9

    8.2 包装 ..... 9

    8.3 运输 ..... 9

    8.4 贮存 ..... 9

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由山东省科学院海洋仪器仪表研究所提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本标准起草单位：山东省科学院海洋仪器仪表研究所。

本标准主要起草人：杨立、惠力、张喜验、杨俊贤、刘勇、鲁成杰、杨英、杨书凯、付明阳、周扬、刘敏、初士博、朱洪海。



# 坐底式声学测波仪

## 1 范围

本标准规定了坐底式声学测波仪的产品组成、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存的方式。

本标准适用于坐底式声学测波仪的设计、制造、出厂检验、型式检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求

GB/T 6587.8—1986 电子测量仪器 电源频率与电压试验

GB/T 13306—1991 标牌

GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14914—2006 海滨观测规范

GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.9—1998 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

HY/T 008 海洋仪器术语

HY 016.2—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 A:低温试验

HY 016.3—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ha:低温贮存试验

HY 016.4—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 B:高温试验

HY 016.5—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Hb:高温贮存试验

HY 016.10—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ka:盐雾试验

HY 016.11—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Fc:振动试验

HY 016.12—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ea:冲击试验

HY 016.14—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ec:倾斜和摇摆试验

HY 016.15—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Q:水静压力试验

HY/T 027—1993 海洋仪器计数抽样检查程序和表

HY/T 042 海洋仪器分类及型号命名办法

JJF 1182—2007 计量器具软件测评指南

JJG(HY)05—2003 声学测波仪

## 3 术语和定义

HY 008 和 GB/T 14914 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 坐底式声学测波仪 seabed based acoustic wave gauge

布设于水下某个位置或海底的、以声学水下测距原理测量波高和波周期的仪器。

## 4 产品组成和型号

### 4.1 产品组成

坐底式声学测波仪由主机、水下装置、信号传输电缆和上位计算机处理软件等部分组成。

- a) 主机包括声学换能器的信号收发部分(也可放在水下)、信号采集处理、电源、打印机、显示器、上位计算机接口等。
- b) 水下装置包括声学换能器(可包括信号收发部分)、换能器平衡装置、水下安装支架等。
- c) 上位计算机处理软件包括对波浪原始数据的存储、特征值数据的计算、信息显示、数据查询以及各种文件的打印等。

### 4.2 产品型号

产品型号的确定应符合 HY/T 042 的规定。

## 5 技术要求

### 5.1 工作环境条件

#### 5.1.1 主机及其零部件

坐底式声学测波仪主机的工作环境条件如下：

- a) 环境温度： $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $0\%\sim85\%$ ；
- c) 盐雾：在温度  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，浓度为  $4.9\%\sim5.1\%$  的盐溶液雾化环境下，连续喷雾 24 h，恢复到正常工作环境后，坐底式声学测波仪的计量性能应不受影响；
- d) 振动：振幅不大于  $1.5\text{ mm}$ ，频率  $(2\sim13)\text{ Hz}$ ；
- e) 摇摆： $\pm 30^{\circ}$ ；
- f) 冲击：峰值加速度不大于  $300\text{ m/s}^2$ ，脉冲持续时间不小于  $6\text{ ms}$ ；
- g) 倾斜：不大于  $40^{\circ}$ 。

#### 5.1.2 水下装置及其零部件

坐底式声学测波仪水下装置及其零部件工作环境条件如下：

- a) 环境温度： $-2\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 工作水深： $1.5\text{ m}\sim50\text{ m}$ ；
- c) 倾斜：不大于  $30^{\circ}$ ；
- d) 淤泥层厚度：不大于  $1\text{ m}$ 。

### 5.2 计量性能要求

#### 5.2.1 仪器测量参数、测量范围和最大允许误差

仪器测量参数、测量范围和最大允许误差由表 1 给出。

表 1 坐底式声学测波仪测量参数、测量范围、最大允许误差

测量参数	测量范围	最大允许误差
波浪高度	0.3 m~20 m	$\pm(0.3+10\%\times H)\text{m}$ ( $H$ 表示波高)
波浪周期	2 s~30 s	$\pm 0.3\text{ s}$

5.3 功能要求

5.3.1 工作方式要求

坐底式声学测波仪应具有定时测量、连续测量和程序控制测量三种工作方式。

a) 定时测量方式应具有两种测量状态：

- 1) 标准测量状态,测量间隔为 3 h,测量时间为 17 min;
- 2) 加密测量状态,测量间隔为 1 h,测量时间为 17 min。

每测量一次应进行一次“信号采集——计算——处理——打印(显示)——存储”工作。在标准测量状态下,根据需要坐底式声学测波仪应能够自动转成加密测量状态。

b) 连续测量方式时坐底式声学测波仪应循环地进行“信号采集——计算——处理——打印(显示)——存储”工作。

c) 程序控制测量方式应具有的功能：

- 1) 按照程序要求开始测量；
- 2) 按照程序要求结束测量；
- 3) 程序设置测量时间。

采用程序控制测量时,坐底式声学测波仪应进行“信号采集——计算——处理——打印(显示)——存储”工作。

5.3.2 自检要求

在自检方式下坐底式声学测波仪应能自动检测换能器、信号收发部分、时钟控制、采集存储处理部分等的工作状态,并通过显示(或打印、或既显示又打印)提示仪器的自检状况。

5.3.3 数据采集、处理、存储要求

坐底式声学测波仪的数据采集、处理和存储应符合以下要求：

- a) 数据采集间隔:0.25 s、0.5 s(可预置)；
- b) 声学换能器以及收发部分的工作由系统时钟控制；
- c) 主机与上位计算机之间采用串口或其他通用标准接口(如 USB 口)连接；
- d) 主机可存储至少三个月的原始测量数据和特征值；
- e) 应具有输入并存储人工观测数据的功能；
- f) 波高、波周期的处理按照 GB/T 14914—2006 中 6.2.4.2 的规定；
- g) 每次测量,坐底式声学测波仪自动计算出波浪特征值数据,并显示、打印其测量结果。波浪特征值包括:最大波高、最大波周期、十分之一大波波高、十分之一大波周期、有效波波高、有效波周期、平均波高、平均周期、采样周期、采样点数、波数等。

5.3.4 水下装置功能要求

坐底式声学测波仪水下装置的功能应符合以下要求：

- a) 声学换能器平衡系统应能自动平衡,灵活转动,当水下支架倾斜角度不大于  $30^{\circ}$  时声学换能器仍能保持水平状态;
- b) 水下安装支架应有防淤措施。

#### 5.4 供电要求

坐底式声学测波仪的供电方式应采用交流或直流供电:

- a) 交流供电:电压  $(220 \pm 10\% \times 220)\text{V}$ 、频率  $(50 \pm 5\% \times 50)\text{Hz}$ ;
- b) 直流供电:电压  $(12 \pm 10\% \times 12)\text{V}$  或  $(24 \pm 10\% \times 24)\text{V}$ ;
- c) 交直流供电可自动切换,蓄电池可进行浮充。

#### 5.5 信号传输电缆要求

坐底式声学测波仪的信号传输电缆,即声学换能器到主机的电缆,应使用海底铠装电缆。

#### 5.6 外观要求

坐底式声学测波仪主机、水下装置及其结构部件应符合如下外观要求:

- a) 凡经表面处理的零部件,其表面应均匀光滑,涂覆层应牢固,无突起、剥落、划痕和锈蚀等明显缺陷;
- b) 连接件、紧固件应连接牢固,无松动、变形;
- c) 所有零部件、元器件和引线应安装正确、牢固、整齐、标识清楚、不呈现耦合或干扰。正常使用条件下应无松动、变形及影响使用的缺陷。

#### 5.7 安全性要求

##### 5.7.1 绝缘电阻

坐底式声学测波仪主机电源插头与机壳间的绝缘电阻应不小于  $5\text{ M}\Omega$ 。电缆和接插件各芯线及铠装套间的绝缘电阻不小于  $5\text{ M}\Omega$ 。

##### 5.7.2 泄漏电流

坐底式声学测波仪主机的泄漏电流应小于  $5\text{ mA}$ (交流、峰值)。

##### 5.7.3 接地

坐底式声学测波仪主机箱在工作时接地电阻不大于  $0.4\ \Omega$ 。

#### 5.8 电磁兼容性要求

##### 5.8.1 对电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度要求

坐底式声学测波仪主机对电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度应符合 GB/T 17626.11—2008 中 5.1 和 5.2 的要求。

##### 5.8.2 对磁场干扰的抗扰度要求

坐底式声学测波仪主机对磁场干扰的抗扰度应符合 GB/T 17626.8—2006 中第 5 章和 GB/T 17626.9—1998 中第 5 章的要求。



## 6 试验方法

### 6.1 主要计量性能和水下装置功能试验、电源适应性试验

#### 6.1.1 主要计量性能试验

坐底式声学测波仪主要计量性能试验按 JJG(HY)05—2003 进行,试验结果应符合 5.2.1 的要求。

#### 6.1.2 水下装置功能试验

调整坐底式声学测波仪水下装置的状态,进行功能性试验,试验结果应符合 5.3.4 的要求。

#### 6.1.3 电源适应性试验

按照 GB/T 6587.8—1986 中第 2 章规定的试验方法进行电源适应性试验,试验结果应符合 5.4 的要求。

### 6.2 数据采集、处理、存储试验

#### 6.2.1 上位计算机处理软件评估

按照 JJF 1182—2007 中第 6 章的规定评估上位计算机处理软件,试验结果应符合 5.3.3 的要求。

#### 6.2.2 模拟数据试验

对坐底式声学测波仪和上位计算机进行模拟数据试验,试验结果应符合 5.3.3 的要求。

### 6.3 功能试验

#### 6.3.1 工作方式试验

##### 6.3.1.1 定时测量 3 h 工作方式试验

将坐底式声学测波仪主机的工作方式设置成“定时”、“测量间隔 3 h”,通电后连续完成 3 个以上的测量过程(信号采集——计算——处理——打印(显示)——存储),试验结果应符合 5.3.1 的要求。

##### 6.3.1.2 定时测量 1 h 工作方式试验

将坐底式声学测波仪主机的工作方式设置成“定时”、“测量间隔 1 h”,通电后连续完成 3 个以上的测量过程(信号采集——计算——处理——打印(显示)——存储),试验结果应符合 5.3.1 的要求。

##### 6.3.1.3 连续测量工作方式试验

将坐底式声学测波仪主机的工作方式设置成“连续”,通电后连续完成 3 个以上的测量过程(信号采集——计算——处理——打印(显示)——存储),试验结果应符合 5.3.1 的要求。

##### 6.3.1.4 程序控制测量工作方式试验

在上位机用程序控制的方式控制坐底式声学测波仪的工作,完成 6 个以上的测量过程(信号采集——计算——处理——打印(显示)——存储),试验结果应符合 5.3.1 的要求。

#### 6.3.2 自检功能试验

将坐底式声学测波仪主机的工作状态设置成“系统自检”,通电后连续自检 3 次以上,试验结果应符

合 5.3.2 的要求。

## 6.4 安全性试验

### 6.4.1 绝缘电阻试验

按照 GB/T 4793.1—2007 中第 4 章规定的试验程序进行绝缘电阻试验,试验结果应符合 5.7.1 的要求。

### 6.4.2 泄漏电流试验

按照 GB/T 4793.1—2007 中第 4 章规定的试验程序,测量坐底式声学测波仪主机的泄漏电流,试验结果应符合 5.7.2 的要求。

### 6.4.3 接地试验

按照 GB/T 4793.1—2007 中第 4 章规定的试验程序,测量坐底式声学测波仪主机的接地电阻,试验结果应符合 5.7.3 的要求。

## 6.5 电磁兼容性检验

### 6.5.1 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

按照 GB/T 17626.11—2008 中第 8 章规定的试验程序,对坐底式声学测波仪主机进行电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验,试验结果应符合 5.8.1 的要求。

### 6.5.2 磁场干扰的抗扰度试验

磁场干扰的抗扰度试验应采用下列方法:

- a) 按照 GB/T 17626.8—2006 中第 8 章规定的试验程序,对坐底式声学测波仪主机进行工频磁场抗扰度试验,试验结果应符合 5.8.2 的要求。
- b) 按照 GB/T 17626.9—1998 中第 8 章规定的试验程序,对坐底式声学测波仪主机进行脉冲磁场抗扰度试验,试验结果应符合 5.8.2 的要求。

## 6.6 工作环境试验

### 6.6.1 低温试验

按 HY 016.2—1992 的试验设备、试验程序选择试验温度 $(0\pm 3)^{\circ}\text{C}$ ,试验时间 4 h,对坐底式声学测波仪的主机、水下装置及其零部件进行试验,试验完成后,试验结果应符合 5.1.1 的要求。

### 6.6.2 高温试验

按 HY 016.4—1992 的试验设备、试验程序选择试验温度 $(40\pm 3)^{\circ}\text{C}$ ,试验时间 4 h,对坐底式声学测波仪的主机、水下装置及其零部件进行试验,试验结果应符合 5.1.1 的要求。

### 6.6.3 盐雾试验

按 HY 016.10—1992 的试验程序,用浓度为 4.9%~5.1%的盐溶液雾化后,在  $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  的环境中,试验时间 24 h,对坐底式声学测波仪主机内的电路板、机箱外壳等部件进行试验,试验结果应符合 5.1.1 的要求。

#### 6.6.4 振动试验

按 HY 016.11—1992 的试验程序,用频率(2~13)Hz,振幅 1.5 mm;频率(13~100)Hz,加速度  $10 \text{ m/s}^2$  的严酷等级,对坐底式声学测波仪主机进行试验,试验结果应符合 5.1.1 的要求。

#### 6.6.5 倾斜和摇摆试验

按 HY 016.14—1992 的试验程序和严酷等级,对坐底式声学测波仪主机和水下装置进行试验,试验结果应符合 5.1.1 的要求。

#### 6.6.6 水静压力试验

按 HY 016.15—1992 的试验程序,对坐底式声学测波仪水下装置施加 0.63 MPa 压力,持续时间 2 h,水下装置应无泄漏和变形,试验结束后恢复到常压下,坐底式声学测波仪的工作状态应正常。

#### 6.6.7 冲击试验

按 HY 016.12—1992 的试验程序,峰值加速度  $300 \text{ m/s}^2$ ,脉冲持续时间 6 ms,相应速度变化 1.14 m/s,冲击次数 3 次,对坐底式声学测波仪主机和水下装置进行试验,试验结果应符合 5.1.1 的要求。

#### 6.6.8 低温贮存试验

按 HY 016.3—1992 的试验程序,用试验温度  $-40 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,试验时间 10 h,对坐底式声学测波仪主机和水下装置进行试验,试验结束恢复到正常工作环境后,坐底式声学测波仪的工作状态应正常。

#### 6.6.9 高温贮存试验

按 HY 016.5—1992 的试验程序,用试验温度  $+55 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,试验时间 8 h,对坐底式声学测波仪主机和水下装置进行试验,试验结束恢复到正常工作环境后,坐底式声学测波仪的工作状态应正常。

### 6.7 外观检查

坐底式声学测波仪的外观检查应采用下列方法:

- a) 目测检查经表面处理的零部件,结果应符合 5.6 的要求;
- b) 检查连接件、紧固件,结果应符合 5.6 的要求;
- c) 目测检查所有零部件、元器件和引线,结果应符合 5.6 的要求。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

坐底式声学测波仪产品应经制造单位质量检验部门检验合格后,附有检验合格证方能出厂。

#### 7.1.1 出厂检验项目

出厂检验和型式检验的项目由表 2 给出。

表 2 出厂检验和型式检验的项目

序号	检验项目	要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	波浪高度、周期准确度试验	5.2.1	6.1.1	√	√
2	功能试验	5.3	6.3	√	√
3	外观检查	5.6	6.7	√	√
4	电源适应性试验	5.4	6.1.3	√	√
5	数据采集处理存储试验	5.3.3	6.2	√	√
6	安全性试验	5.7	6.4	—	√
7	电磁兼容性试验	5.8	6.5	—	√
8	低温试验	5.1.1	6.6.1	—	√
9	高温试验	5.1.1	6.6.2	—	√
10	盐雾试验	5.1.1	6.6.3	—	√
11	振动试验	5.1.1	6.6.4	—	√
12	倾斜和摇摆试验	5.1.1	6.6.5	—	√
13	水静压力试验	5.1.2	6.6.6	—	√
14	冲击试验	5.1.1	6.6.7	—	√
15	低温贮存试验	5.1.1	6.6.8	—	√
16	高温贮存试验	5.1.1	6.6.9	—	√
注：打“√”项目表示为必做的检验项目；打“—”项目表示为不做或选做的检验项目。					

### 7.1.2 出厂检验合格判定规则

表 2 所列出厂检验项目全部检验合格,该产品判为合格。对于出厂检验的合格品应出具出厂检验合格证书(或检定、测试证书)。

## 7.2 型式检验

### 7.2.1 需进行型式检验的情况

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产,试制定型鉴定时;
- 累计生产 50 套时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 用户有批量订货提出型式检验要求时;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

### 7.2.2 抽样检验

按照 HY/T 027—1993 的有关规定进行。

### 7.2.3 合格判定

在型式检验中,按表 2 规定的检测项目全部检验合格的样机或是产品为合格品。对于型式检验的样机或合格品应出具样机型式检验报告。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

坐底式声学测波仪主机上应带有铭牌,按照 GB/T 13306 的规定进行。坐底式声学测波仪外包装箱上应有防雨、防震、防碎、不得颠倒的标志。

### 8.2 包装

#### 8.2.1 水下设备的包装

水下设备的包装应采用如下方式:

- a) 水下支架应用防刮擦材料全部缠裹至少一层;
- b) 水下平衡系统应锁定,并按照 GB/T 13384 采用内衬防震层的普通木箱包装;
- c) 声学换能器应按照 GB/T 13384 采用内衬防震层的普通木箱包装。

#### 8.2.2 系统主机的包装

系统主机应按照 GB/T 13384 采用内衬防震层的普通木箱包装。

#### 8.2.3 随行文件

包装箱内应包含但不限于下列随行文件:

- a) 产品合格证;
- b) 使用说明书(含产品维修指南);
- c) 装箱单及配件清单。

### 8.3 运输

运输时,应对货物采取遮蔽及防尘、防雨措施。可采用汽车、火车、轮船、飞机等运输工具运输。装卸时应轻抬、轻放,防止野蛮装卸对产品造成损坏。

### 8.4 贮存

#### 8.4.1 未经使用的水下装置的贮存

坐底式声学测波仪水下装置应贮存在温度  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度小于 85% 的室内,周围不应含有足以引起腐蚀的有害物质。

准备使用经过长时间贮存的水下装置时,应先开箱,除去包装,将装置置于干燥、通风的室内,放置 24 h 以上再通电。

#### 8.4.2 经过使用的水下装置的贮存

坐底式声学测波仪水下装置回收后暂时不再使用时,应先用清水冲洗干净设备上的海水、附着物等(对换能器要特别注意,不要损坏换能器表面的橡胶薄膜),擦干或晾干。然后再按照 8.4.1 的要求进行贮存。

#### 8.4.3 坐底式声学测波仪主机的贮存

坐底式声学测波仪主机应装入木箱,放置于阴凉干燥的室内。室内温度范围为:—30℃~+60℃,相对湿度小于 85%,周围不应含有足以引起腐蚀的有害物质。

---



中 华 人 民 共 和 国 海 洋  
行 业 标 准  
坐底式声学测波仪  
HY/T 145—2011

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址:www.gb168.cn

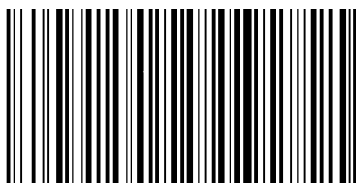
服务热线:010-68522006

2011年8月第一版

\*

书号:155066·2-22311

版权专有 侵权必究



HY/T 145-2011